

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報(A) 平3-75840

⑬ Int. Cl.⁹

G 06 F 11/28

識別記号

3 4 0 A

庁内整理番号

8522-5B

⑭ 公開 平成3年(1991)3月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 テストデータ作成支援装置

⑯ 特 願 平1-211600

⑰ 出 願 平1(1989)8月17日

⑱ 発 明 者 漆 原 誠 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

テストデータ作成支援装置

2. 特許請求の範囲

ある文法仕様に従うプログラミング言語を処理する言語処理プログラムをテストするためのテスト用ソースプログラムを入力とし、前記テスト用ソースプログラムのなかで使用した文法規則の、前記文法仕様に対する網羅性を判定して網羅性判定レポートを出力する文法網羅性判定部と、前記網羅性判定レポートと、前記文法仕様とを入力とし、未使用の文法規則を含む、前記文法仕様より小さい縮小文法仕様を構成・出力する網羅性判定結果加工部と、前記縮小文法仕様を入力とし、前記テスト用ソースプログラムにおいて使用されなかった文法規則を使用する補充テスト用ソースプログラムを生成・出力するテストデータ生成部とを有することを特徴とするテストデータ作成支援装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、言語処理プログラムをテストする際に用いる既存のテスト用ソースプログラムの文法網羅性を判定し、その判定結果をもとにして、既存のテスト用ソースプログラムにおいて使用していない文法規則を使用するようなソースプログラムを生成・補充し、文法網羅性を確保したテスト用ソースプログラムの集合を得るためのテストデータ作成支援装置に関するものである。

従来技術

第8図は、従来のテストデータ作成支援装置を示すものであり、1は、言語処理プログラムのテストに使用する既存のテスト用ソースプログラムの集合、2は、既存のテスト用ソースプログラムの集合1の文法網羅性を判定し、結果のレポートを出力する文法網羅性判定部、3は、文法網羅性判定部2から出力される文法網羅性判定レポートである。

ここで、文法網羅性とは、テスト用ソースプロ

グラムにおいて、このプログラムの使用言語における生成規則の内、上記テスト用ソースプログラムにおいて使用されている生成規則がどの程度であるかを示すものである。

以上のように構成された従来のテストデータ作成支援装置を用いて言語処理プログラムをテストするためのテスト用ソースプログラムの集合を作成するに際し、まず、既存のテスト用ソースプログラムの集合1を、文法網羅性判定部2に入力として与え、既存のテスト用ソースプログラムの集合1のなかで使用した文法規則の、言語処理プログラムが処理するプログラミング言語の文法仕様全体に対する網羅性の判定を行い、文法網羅性判定レポート3を作成する。文法網羅性判定レポート3をもとに、テストデータ1のなかで使用しなかった文法規則を使用するようなテスト用ソースプログラムを、人手によって作成する。このことにより、文法網羅性を確保したテスト用ソースプログラムの集合を構成する。

この構成によるテストデータ作成支援装置とし

ては、「コンパイラのテストデータ網羅性判定ツール C - G R A M」 情報処理学会論文誌 Jan. 1985, Vol. 26, NO. 1, pp. 161-167 がある。

第9図は、いまひとつのテストデータ作成支援装置を示すものであり、9は、言語処理プログラムが処理するプログラミング言語の文法仕様7は、文法仕様9に基づき、テスト用ソースプログラムを機械的に生成するテストデータ生成部10は、生成されたテスト用ソースプログラムの集合である。

以上のように構成された従来のテストデータ作成支援装置を用いて言語処理プログラムをテストするためのテスト用ソースプログラムの集合を作成するに際し、文法仕様9を、テストデータ生成部7の入力として与えることにより、文法網羅的なテストデータの集合10を得る。

この構成によるテストデータ作成支援装置としては、「センテンス ジェネレータ フォー テスティング パーサズ」(「A Sentence Generator for testing parsers」), BIT 12 (1972), 3

-3-

-4-

66-375がある。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記第8図のような構成では、文法網羅性の判定を行なった後の補充データの作成に手間がかかり、また、人手によってテストデータを補充するため、再び、文法網羅性の判定を行なって、文法網羅性の確認を行なわなければならない。

また、上記第9図のような構成では、再利用できるテストデータがあるときにも、すべてのテストデータを生成し直さなければならないというムダが発生していた。

本発明は、かかる点に鑑み、テストデータの再利用と、文法網羅性確保、さらに、文法網羅性確保工程の機械化を行なうための、テストデータ作成支援装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、ある文法仕様に従うプログラミング言語を処理する言語処理プログラムをテストするためのテスト用ソースプログラムを入力とし、前

記テスト用ソースプログラムのなかで使用した文法規則の、前記文法仕様に対する網羅性を判定して網羅性判定レポートを出力する文法網羅性判定部と、前記網羅性判定レポートと前記文法仕様とを入力とし、未使用の文法規則を含む、前記文法仕様より小さい縮小文法仕様を構成・出力する網羅性判定結果加工部と、前記縮小文法仕様を入力とし、前記既存のテスト用ソースプログラムにおいて使用されなかった文法規則を使用するような補充テスト用ソースプログラムを生成・出力するテストデータ生成部とを有するテストデータ作成支援装置である。

作用

本発明は、前記した構成により、既存のテスト用ソースプログラムの集合を文法網羅性判定部に入力として与えて、そのソースプログラムのなかで使用した文法規則の、文法仕様全体に対する網羅性を判定させ、文法網羅性判定レポートを出力させる。文法網羅性判定結果加工部は、文法網羅性判定レポートと、テストされる言語処理プログ

-5-

-6-

ラムが処理するプログラミング言語の文法仕様をもとに、既存のテスト用ソースプログラムのなかで使用しなかった文法規則を含む、より小さい縮小文法仕様を構成・出力する。その縮小テストデータ条件を、テストデータ生成部に入力として与え、テスト用ソースプログラムを生成させることにより、既存のテストデータを再利用するとともに、不足分のテストデータを機械的に作成することができる。

実施例

第1図は、本発明の実施例における、テストデータ作成支援装置の構成図を示すものである。

第1図において、1は、言語処理プログラムをテストするための既存のテスト用ソースプログラムの集合、2は、既存のテスト用ソースプログラムの集合1が使用した文法規則の、文法仕様全体に対する網羅性を判定する文法網羅性判定部、3は、文法網羅性判定部2が出力する文法網羅性判定レポート、4は、テストされる言語処理プログラムが処理するプログラミング言語の文法仕様を

記述した文法定義ファイル、5は、文法網羅性判定レポート3と文法定義ファイル4とから、既存のテスト用ソースの集合において使用されなかった文法規則を含む、もとの文法仕様より小さい文法仕様を構成する文法網羅性判定結果加工部、6は、文法網羅性判定結果加工部4が構成・出力した縮小文法仕様、7は、縮小文法仕様6をもとに、機械的にテストデータを生成するテストデータ生成部、8は、テストデータ生成部から生成される補充テスト用ソースプログラムの集合である。

第2図は、簡単な文法を定義した文法定義ファイル4の例を示すものである。

第2図において、41は、入力データを構成する字句を定義した字句定義部、42は、文法網羅性判定の基準となる生成規則をBNF記法によって定義した生成規則定義部、43は、文法における出発記号を定義した出発記号定義部である。

第3図は、第2図のような文法に従う言語処理プログラム1をテストするためのテスト用ソースの内容を示す。

-7-

-8-

第4図は、既存のテスト用ソースプログラム1を入力として、文法網羅性を判定した結果である文法網羅性判定レポート3の内容を示す。

第5図は、文法定義ファイル4と、文法網羅性判定レポート3とから、文法網羅性判定結果加工部4が、テストデータ生成部7の入力として構成した縮小文法仕様6の内容を示す。

第5図において、61は、縮小文法仕様6における字句定義を与える縮小文法字句定義部、62は、縮小文法仕様6の生成規則を与える縮小文法仕様生成規則定義部、621は、縮小文法仕様6の生成規則定義部62の一部で、出発記号<S>から、未使用の生成規則の左辺<A>へいたるまでの生成規則を定義した未使用規則誘導部、622は、文法網羅性判定の結果使用されなかったことが判明した未使用生成規則、623は、未使用生成規則622の右辺を終端子まで展開するために必要な右辺展開規則である。

第6図は、テストデータ生成部7の構成を示す。

第6図において、71は、テストデータ生成部

において、生成規則に基づく展開を行なう生成規則展開部、72は、生成規則が適用されて展開された生成規則適用結果、73は、生成規則適用結果72のなかの字句を、具体的な文字列に変換する字句展開部である。

第7図は、テストデータ生成部7が、補充テスト用ソースプログラムの集合8を生成する過程を表している。

以上のように構成された本実施例の言語処理プログラム用テストデータ作成支援装置を用いて、第2図に示したような文法に従う言語を処理するプログラムをテストするデータを構成する過程を説明する。

まず、既存のテスト用ソースプログラムの集合1の文法網羅性を判定し、縮小文法仕様6を構成する過程を説明する。

第3図のような、既存のテスト用ソースプログラムの集合1を、文法網羅性判定部2に渡し、文法網羅性を判定させ、各生成規則の使用状況を測定し、第4図のような、文法網羅性判定レポート

-9-

-10-

3を得る。この文法網羅性判定レポート3のなかで、使用回数が0の生成規則についてのテスト用ソースプログラムが不足しているのが判る。そこで、第5図のように、使用されていない生成規則である未使用生成規則622と、その右辺に現われる非終端子を終端子に展開するために必要な生成規則である右辺展開規則623と、出発記号<S>から、未使用の生成規則622の左辺<A>へいたるまでの生成規則を定義した、未使用規則誘導部621とから、縮小文法生成規則定義部62を構成する。さらに、使用する終端子の定義である縮小文法字句定義部61と縮小文法生成規則定義部62と、出発記号定義部43とを結合し、あらたな文法定義ファイルとして縮小文法仕様6を構成する。この処理は、文法網羅性判定結果加工部5が機械的に行う。

この縮小文法仕様6から、テストデータ生成部7が補充テスト用ソースプログラムの集合8を生成する過程を説明する。

生成規則展開部71は、第7図に示すように

生成規則不足テストデータ条件6にかかれた出発記号<S>から始めて、生成規則に基づく展開を行い、終端子だけから構成される展開結果を、生成規則適用結果72として、字句展開部73に渡す。字句展開部73は、字句を具体的な文字列に変換する。生成されたテストデータは、縮小文法仕様6から生成されるため、既存のテスト用ソースプログラムの集合の文法網羅性を補うような、補充テスト用ソースプログラムの集合8を構成する。

発明の効果

以上説明したように、本発明によれば、既存のテスト用ソースプログラムの文法網羅性の不足分を判定し、それをもとに補充テスト用ソースプログラムを機械的に生成することにより、文法網羅性を確保したテスト用ソースプログラムが構成できるので、言語処理プログラムのテスト工程における品質保証・テスト工数削減に対する効果は大きい。

-11-

-12-

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明における実施例の言語処理プログラム用テストデータ作成支援装置のブロック図、第2図は、文法定義ファイルの内容図、第3図は、テスト用ソースプログラムの内容図、第4図は、文法網羅性判定結果レポートの内容図、第5図は、縮小文法仕様の内容図、第6図は、テストデータ生成部の内部構成図、第7図は、テストデータ生成部の処理内容図、第8図と第9図は、従来のテストデータ作成支援装置の例を示すブロック図である。

1・・・既存テスト用ソースプログラムの集合、2・・・文法網羅性判定部、3・・・文法網羅性判定レポート、4・・・文法定義ファイル、5・・・文法網羅性判定結果加工部、6・・・縮小文法仕様、7・・・テストデータ生成部、8・・・補充テスト用ソースプログラムの集合、9・・・文法仕様、10・・・生成されたテスト用ソースプログラムの集合、11・・・字句定義部、12・・・生成規則定義部、13・・・出発記号定義部、14・・・縮小文法字句定義部、15・・・縮小

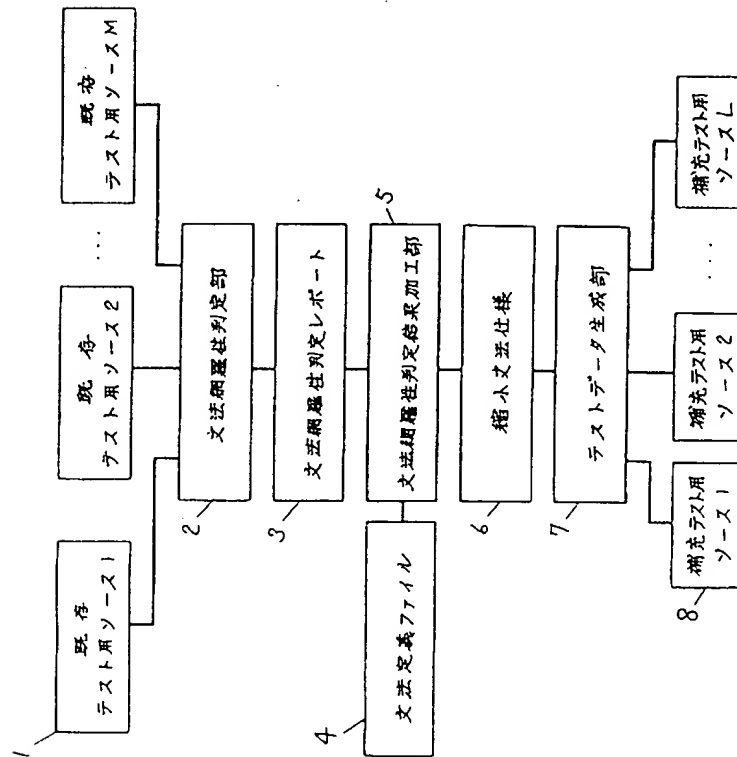
小文法生成規則定義部、16・・・未使用規則誘導部、17・・・未使用生成規則、18・・・右辺展開規則、19・・・生成規則展開部、20・・・生成規則適用結果、21・・・字句展開部。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

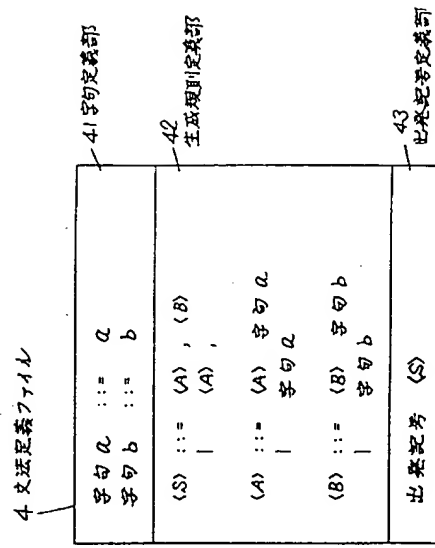
-13-

-14-

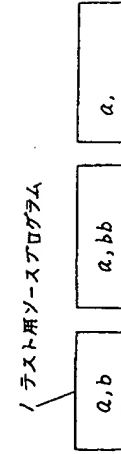
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

3 文法網羅性判定レポート

生成規則	使用回数
$\langle S \rangle ::= \langle A \rangle, \langle B \rangle$	2
$\langle S \rangle ::= \langle A \rangle,$	1
$\langle A \rangle ::= \langle A \rangle$ 字句 a	0
$\langle A \rangle ::=$ 字句 a	3
$\langle B \rangle ::= \langle B \rangle$ 字句 b	1
$\langle B \rangle ::=$ 字句 b	2

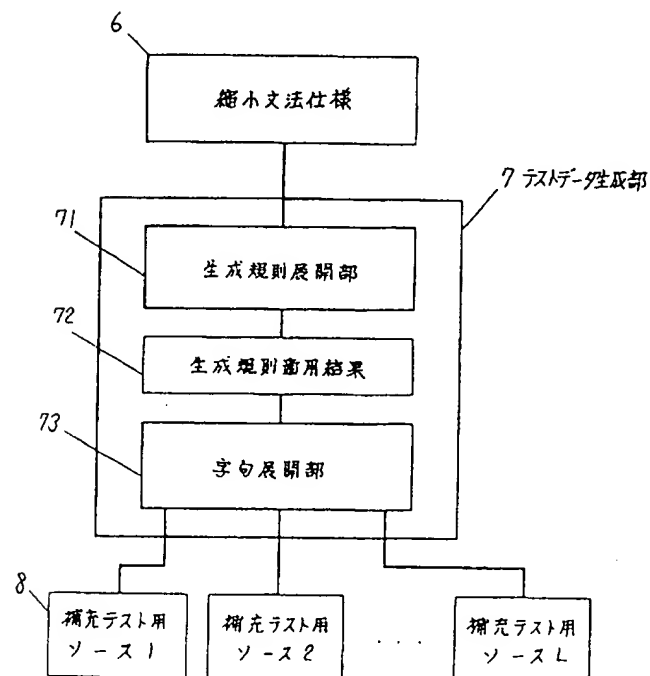
第 5 図

6 縮小文法仕様

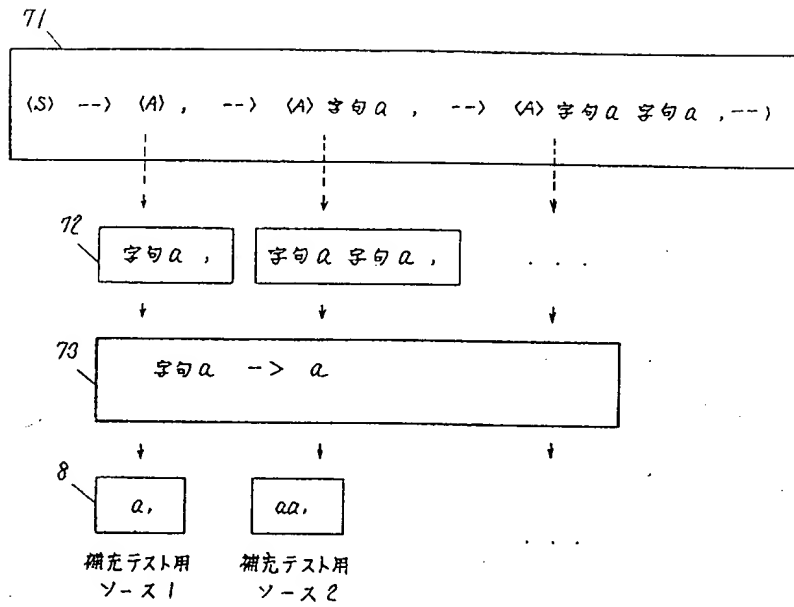
字句 $a ::= a$	61 縮小文法字句定義部
$\langle S \rangle ::= \langle A \rangle,$	621
$\langle A \rangle ::= \langle A \rangle$ 字句 a	622
$\langle A \rangle ::=$ 字句 a	623
出発記号 $\langle S \rangle$	43 出発記号定義部

62 縮小文法
生成規則定義部

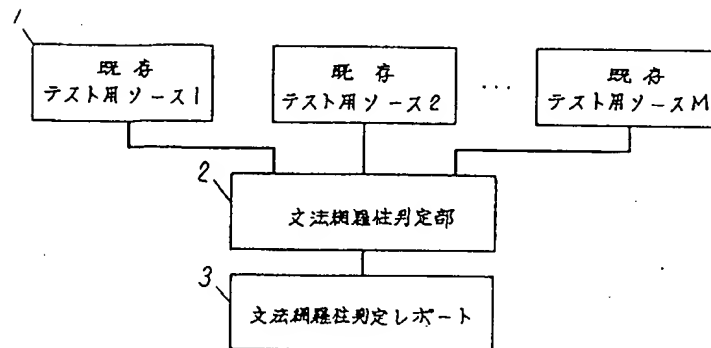
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

